

Requested Patent: JP2003122462A

AN

Title:

SYSTEM FOR DETECTION AND ROUTING OF PLATFORM EVENTS IN A
MULTI-CELL COMPUTER ;

Abstracted Patent: US2003070066 ;

Publication Date: 2003-04-10 ;

Inventor(s):

ALLISON MICHAEL S (US); KROEGER CHRISTOPHER S (US); CROSS EDWARD
A (US) ;

Applicant(s): ;

Application Number: US20010917413 20010728 ;

Priority Number(s): US20010917413 20010728 ;

IPC Classification: G06F1/24; H04L9/32; G06F11/30; G06F12/14; H04L9/00 ;

Equivalents: DE10231993 ;

ABSTRACT:

A system for providing notification, to the associated operating system, of removal and replacement of I/O devices during operation of a multiprocessor computer system running multiple operating systems. The system includes a plurality of cells, each containing multiple RISC processors, low-level I/O firmware, a local service processor, scratch RAM, external registers, a memory and I/O manager, and interfacing hardware. Each partition comprises one or more cells and runs its own operating system (OS). Each cell is connected to a peripheral backplane containing a plurality of peripheral I/O card slots via a switch on the system backplane, which also connects the cell to a supervisory processor, which sends card slot status information to the appropriate cell. Each I/O (typically PCI) card slot has an associated latch which provides an indication, to the supervisory processor, that a platform event has occurred. Platform events include inserting or removing an I/O (peripheral device interface) card to/from a card slot, and opening an access panel that provides access to the I/O cards

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-122462

(P2003-122462A)

(43) 公開日 平成15年4月25日 (2003.4.25)

(51) IntCl⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 F 3/00

G 0 6 F 3/00

B

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-219816(P2002-219816)

(22) 出願日 平成14年7月29日(2002.7.29)

(31) 優先権主張番号 09/917413

(32) 優先日 平成13年7月28日(2001.7.28)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 398038580

ヒューレット・パカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COM
PANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 エドワード・エイ・クロス

アメリカ合衆国コロラド州80525, フォー
トコリンズ, ナンバー173, ボードウォー
ク・4501

(74) 代理人 100063897

弁理士 古谷 肇 (外3名)

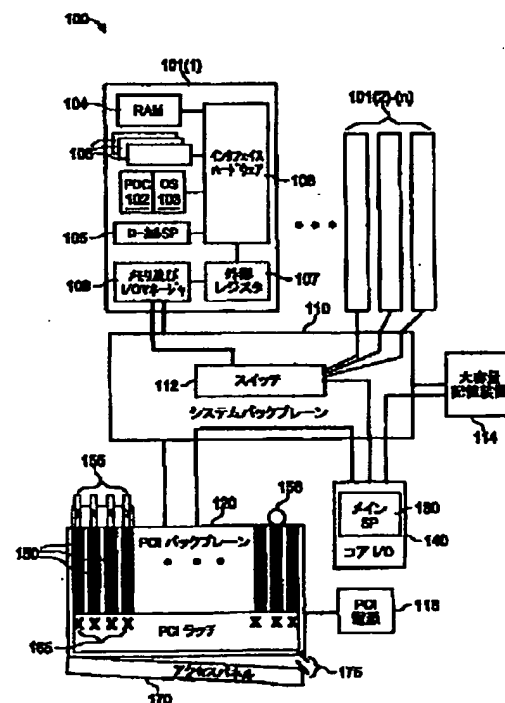
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチセルコンピュータにおけるプラットフォームイベントの検出及び経路指定システム

(57) 【要約】

【課題】 複数のOS103を実行するマルチプラットフォームシステムの動作中のI/Oデバイスの取り外し及び交換の通知に関連するOS103に提供するシステム100を提供する。

【解決手段】 該システムは、複数のMISCプロセッサ106、低レベルI/Oファームウェア102、オペレーティングシステム105、スラッシュRAM104、外部レジスタ107、メモリ及びI/Oマネージャ109、及びインタフェースハードウェア108を含む複数のセル101を含む。各バージョンは1つ以上のセル101を含み、それ自体のOS103を実行する。各セル101はシステムパッケージ112上のスロット112を介して複数の周辺I/Oカードスロット150を有する周辺パッケージ120に接続される。スロット112は該セル101を管理プロセッサ130に接続する。該管理プロセッサ130はカードスロットステータス情報を適当なセル101に送信する。各I/Oカードスロット150はプラットフォームイベント(カードスロット150へのI/Oカードの挿入/取り外し及びアクティブセル170の開放)が発生したことの指示を管理プロセッサ130へ提供する関連するラッチ165を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 関連するオペレーティングシステム103を各々有する複数のプロセッサ106を備えた少なくとも1つのセル101を含むコンピュータシステムにおいて、該コンピュータシステムの動作中にI/Oカードの取り外し及び交換を行う方法であって、
1つのI/Oカードスロット150に関連する1つの呼び鈴スイッチ165が押下された際に呼び鈴イベントが発生したことを管理プロセッサ130に通知し、
該呼び鈴イベントが発生したことを示すメッセージを、前記管理プロセッサ130から、前記I/Oカードスロット150に関する責務を負うオペレーティングシステム103を含むセル101上のローカルサービスプロセッサ105へ送信し、
該呼び鈴イベントの通知と該呼び鈴イベントに関連するI/Oカードスロット150の指示を、前記ローカルサービスプロセッサ105から、前記呼び鈴スイッチ165が押下されたI/Oカードスロット150に関連するセル101上のオペレーティングシステム103へ送信し、
前記呼び鈴イベントに関連するI/Oカードに関するI/Oカードスロット150の電源を切断する、という各ステップを含む、コンピュータシステムの動作中にI/Oカードの取り外し及び交換を行う方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般にコンピュータシステムに関し、特に複数のオペレーティングシステムを実行しているマルチセル及びマルチプロセッサのコンピュータシステムの動作中にI/Oデバイスの取り外し及び交換に関する通知を関連するオペレーティングシステムに対して行うシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 複数のプロセッサ及び複数のオペレーティングシステムを備えたコンピュータシステムには、該システムの動作中にI/O（又はその他の）デバイスを含むカードの取り外し及び挿入（すなわち交換）を行うことに関連して多くの問題が存在する。かかる問題には、カードの取り外し及び挿入を検出すること、並びに、交換される特定のカードを受容するカードスロットに関連するオペレーティングシステムへ前記カードの取り外し及び挿入を通知することが含まれる。

【0003】 更に、I/Oカードを受容するキャビネット内への侵入（intrusion）によって、カードに対するアクセスが行われた場合には、従来の既知のコンピュータシステムの殆どは、該侵入を一般に無視し、システムの動作中にカードが取り外された場合にはコンピュータシステム障害という危険にさらされることになる。

【0004】 更に、このような従来のシステムは、一般に該システムがリブートされる度にI/Oデバイスの検出を行う。これは、かかる従来のシステムが、特定のプ

ート動作に先立ってI/Oデバイスが追加され又は取り外されたか否かを判定することができず、このためI/Oデバイスの再走査なしではブート時のI/Oデバイスの構成を判定することができないからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 複数のプロセッサ及び複数のオペレーティングシステムを有する従来のコンピュータシステムはまた、システムの動作中にI/Oカードの取り付け及び取り外しに関連するプラットフォームイベントを検出して経路指定することにより生じる他の問題を効果的に処理するものではなかった。

【0006】 I/Oカードがスロットから取り出されたときを示すラッチを有する従来のシステムの場合には更なる問題に遭遇することになる。I/Oカードがスロットから取り外されると、前記ラッチに関連するスロットが該スロットへの電源を切断させる。システムが該スロットの電源切断を検出すると、該スロットは構成から外されたもの（deconfigured）としてマークされる。このため、該スロットにカードを再挿入した後は、当該パーティションに関するリブート動作が実行されて該スロットがリセットされない限り、該スロット（すなわちカード）は使用不能となる。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本システムは、コンピュータシステムの動作中にI/Oハードウェアの取り外し及びインストールを行う機構を提供することにより、上記問題を解決し、当業界における進歩を達成するものである。本システムは、システムI/Oカードのその各スロットからの取り外し及び交換に関連するイベントの発生に関する情報を検出し経路指定する新しい方法を含むものである。

【0008】 本システムのアーキテクチャは、1つ又は2つ以上のパーティションを含み、その各パーティションは複数のセルを含み、その各セルは、複数のRISCプロセッサ、低レベルのI/Oファームウェア、ローカルサービスプロセッサ、スクラッチRAM、外部レジスタ、メモリ及びI/Oマネージャ、及びインタフェースハードウェアを含む。各パーティションはそれ自体のオペレーティングシステム（OS）を実行する。

【0009】 各セルは、システムバックプレーン上のスイッチを介して、複数の周辺I/Oカードスロットを有する周辺バックプレーンに接続される。前記スイッチはまた、該セルを管理プロセッサにも接続する。該管理プロセッサは、カードスロットステータス情報を適当なセルに送信する。

【0010】 各I/O（一般的にはPCI）カードスロットには、プラットフォームイベントが発生したことの指示を管理プロセッサへ提供するラッチが関連付けされている。該プラットフォームイベントには、カードスロットに対してI/O（周辺デバイスインタフェース）カ

ードの挿入及び取り外しが行われたこと、及びI/Oカードへのアクセスを提供するアクセスパネルが開放されたことが含まれる。該アクセスパネルは、ラッチ付きの侵入扉(intrusion door)を有しており、該ラッチは侵入扉の開閉状態を指示するためのスイッチに接続されている。各カードスロットに隣接して、ユーザーがスロットからI/Oカードを取り外そうとしていることを指示するための「呼び鈴(doorbell)」ボタンが配設されている。

【0011】プラットフォームイベントが発生すると、管理プロセッサが、その特定のイベントを、関連するカードを制御する責務を負うファームウェア及びOSを含むセル内のローカルサービスプロセッサに通知する。次いで該ローカルサービスプロセッサが、関連するスロットを制御する責務を負うファームウェア及びOSに通知する。管理プロセッサは、特定のイベントをどのパーティションに通知すべきかに関する情報を有しているため、関連するパーティションのサービスプロセッサのみに通知する。管理プロセッサ、ローカルサービスプロセッサ、及びファームウェアの間の通信は、汎用ハードウェアレジスタよりも安価なスクラッチRAMを介して行われる。

【0012】更に詳細に説明すると、呼び鈴ボタンが押下された際に、以下の一連の処理が行われる。

【0013】(a) 割り込みが生成されて当該イベントが管理プロセッサに通知され、(b) 該管理プロセッサが、関連するI/Oカードスロットに関する責務を負うOSを含むセル上のローカルサービスプロセッサに「呼び鈴押下」メッセージを送信し、(c) 該ローカルサービスプロセッサが、スクラッチRAMに前記メッセージを書き込むこと、及び該ローカルサービスプロセッサのセル基板上のOSに割り込みが送信されるようにすることにより、呼び鈴ステータスを指示し、(d) 次いで特定の呼び鈴イベントを取得するために該OSがファームウェアを呼び出し、(e) 該ファームウェアが、前記呼び鈴イベントに関連する特定のスロットをOSに通知し、(f) 該スロットに関するI/Oドライバを停止させ、スロット/常駐(resident)基板の電源を切断する。

【0014】次いで基板をその交換のためにスロットから取り外すことが可能となる。基板がスロットに再挿入されると、ラッチ割り込みが生成されて、以下の各ステップが実行される。

【0015】(a) 該割り込みが管理プロセッサに当該イベントを通知し、(b) 該管理プロセッサが、関連するI/Oカードスロットに関する責務を負うOSを含むセル上のローカルサービスプロセッサに「ラッチオープン」メッセージを送信し、(c) 該ローカルサービスプロセッサが、スクラッチRAMにメッセージを書き込むこと及び前記OSに割り込みが送信されるようにすることにより、ラッチ状態を指示し、(d) 次いで該OSが特

定のラッチイベントを取得するためにファームウェアを呼び出し、(e) 該ファームウェアが、ラッチイベントに関連する特定のスロットをOSに通知し、(f) 該スロットに関するI/Oドライバをイネーブルにして該スロット/常駐基板の電源を投入する。

【0016】よって、カードをスロットに再挿入した後は、当該パーティションのリブート動作を待つことなくカードを使用することが可能になる。

【0017】本システムのもう1つの特徴は、I/Oカードを取容するキャビネットのアクセスパネル上に侵入ラッチを有することである。アクセスパネルが開放されると、そのイベントが管理プロセッサに通知される。この侵入イベントは、上述の呼び鈴イベント及びラッチイベントと同様の態様で適当なOSに報告される。連続するブート間で侵入が検出されない場合には、存在しないデバイスに関する初期走査を回避することによりブート時間が大幅に短縮される。本方法は、1つのイベントを適当なエンティティに一回のみ報告することにより侵入イベントを取り扱うものである。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本マルチセルコンピュータシステムの典型的な実施形態100を示すブロック図である。該システム100は、該システム内の各セル101毎にプラットフォームイベントの検出及び経路指定を提供するものである。本書で用いるように、「セル」なる用語は、メモリ及びI/Oリソースを共有する一群のプロセッサ106を含むエンティティ（典型的には1枚の基板）を示している。複数のセル101を組み合わせて1つのパーティションとしてオペレーティングシステム103の1つのインスタンスを実行することが可能である。図1に示すように、システム100は、システムバックプレーン110におけるスイッチ112を介してPCI（I/Oカード）バックプレーン120における複数のI/Oカードスロット150に接続された複数のセル101を含む。ただし、以下の記述では、複数の同様のデバイスが存在する場合には、それらデバイスのうちの1つを、符号の後にワイルドカード記号(*)を付して示すこととする。例えば、セル101*は、セル101(1)~101(n)のうちの何れか1つを示している。複数の同様のデバイス全体は単に符号のみで示すこととする。

【0019】システム100はまた、システムバックプレーン110及びスイッチ112を介してセル101及びPCIバックプレーン120に相互接続された管理プロセッサ130、コアI/Oデバイス140、大容量記憶装置114を含む。各セル101*は、1つ又は2つ以上のメインプロセッサ106（典型的には4つ）、ローカルサービスプロセッサ105、外部ハードウェアレジスタ107、メモリ及びI/Oマネージャ109、スクラッチRAM104、及びインタフェイスハードウェア108を含む。所与のパーティション内の各メインプロセッサ106*は、OS（オペレーティングシス

テム) 103の各インスタンスに1つずつ関連付けされる。各プロセッサ106は、1つ又は2つ以上のセル101にわたりOS103のブート等の低レベルI/O機能を管理するための関連するファームウェア(以下、プラットフォーム依存性コード(PDC:platform dependent code) 102と称す)を有している。各セル毎に1つのPDCイメージが存在するため、所与のセル101内の全てのプロセッサ106は同じPDC102を共有する。

【0020】管理プロセッサ(以下、メインサービスプロセッサ(MSP) 130と称す)は、イベント通知の受信や各セル101へのイベント情報の送信を含む機能を実行する。ローカルサービスプロセッサ(LSP) 105は、メインサービスプロセッサ130とメインプロセッサ106との間のイベント操作を調整する。典型的な実施形態では、プロセッサ106はRISCプロセッサであり、システム100における主なコンピューティング機能を実行する。

【0021】PCIバックプレーン120内の各カードスロット150は、関連するカード挿入ラッチ165と手動スイッチ(例えばプッシュボタンスイッチ) 155を有している。スイッチ155は、複数のスロット150のうちの1つにおけるI/Oカードをユーザーが取り外そうとしていることの通知を提供するための「呼び鈴」として機能する。各グループのカードスロット150はアクセスパネル170を介してアクセスされ、該アクセスパネル170の開閉状態はスイッチ175により検出可能となっている。

【0022】図2Aは、侵入イベントの検出及び経路指定において実行される典型的な各ステップを示す高レベルのフローチャートである。図2に示すように、ステップ205でアクセスパネル170が開放されると、スイッチ175が該侵入を検出し、割り込みが生成される。ステップ210で、該割り込みを介してメインサービスプロセッサ130に該侵入が通知される。次いでステップ215でMSP130が侵入イベントメッセージをローカルサービスプロセッサ105に送信する。侵入データは2種類の情報を含み、その両方を外部レジスタ107に格納することが可能である。イベントが最後にクリアされた後に侵入が発生したことを示すイベントレジスタと、現在の侵入ラッチステータスを示す侵入ステータスレジスタとが存在する。侵入ラッチステータスは常に外部レジスタに格納され、侵入イベントデータは外部レジスタ又はスクラッチRAMの相互通信メモリ(ICM) 104に格納される。後述するように、ローカルサービスプロセッサ105は、外部レジスタ又はICM104を侵入イベントデータで更新する。

【0023】ステップ220で、ローカルサービスプロセッサ105が、割り込み保留レジスタにイベント対応ビットをセットする。ステップ225で、LSPがOS103に侵入イベントを通知し、次いでOS103がPDC102に通知する。関連する全てのエンティティに侵入が通知された

ため、ステップ230でPDC102が侵入イベントをクリアする。ステップ235で、メインサービスプロセッサ130が、影響を受ける各カードスロット毎に侵入ステータスレジスタにおける侵入ステータスをリセットする。

【0024】次のシステムのブート後に、ステップ237で、メインサービスプロセッサ130が、以前に保存されたクリアされていない侵入イベント又は新しい侵入イベントを検査し、ステップ240で、最後のブート以降に侵入が発生したか否かを判定する。最後のブート以降にアクセスパネル170が開放されていない場合には、デバイス構成が変更されていないことが分かるので、PDC102は新しいデバイスを走査する必要がない(ステップ245)。したがって、本システムは、ブート動作間で侵入が発生していない場合に、存在しないデバイスの走査を回避することにより、ブート処理を一層迅速に行うことを可能にする。但し、最後のブート以降に侵入が発生したと判定された場合には、ステップ250で、以前に保留していた割り込みを該侵入イベントに関して生成し、ステップ255で、PDC102が新しいデバイスを走査する。

【0025】図2Bは、侵入イベントを操作する際に行う典型的なステップを詳細に示すフローチャートである。メインサービスプロセッサ130に侵入イベントが通知された後、MSP130がローカルサービスプロセッサ105に侵入イベントメッセージを送信し(ステップ210,215)、次いでステップ216で、PDCコードがPDCとメインサービスプロセッサ130との間の共有メモリ通信経路を初期化したことを示す信号をPDC102が送信したか否かをローカルサービスプロセッサ105が確認する。本実施形態では、この状況はPDCからのSM_GOOD信号により示される。共有メモリ(図1のブロック108)が初期化されていない場合には、ステップ217でローカルサービスプロセッサ105が侵入イベントデータを外部レジスタ107に書き込む。

【0026】ステップ218で、PDC102が、外部レジスタ107内の侵入イベントデータを、図1の相互通信メモリ(ICM) 104に移動させる。次いで後述するステップ225で侵入イベントの処理が終了される。

【0027】ステップ216で共有メモリが初期化されていると判定された場合には、ステップ219で、ローカルサービスプロセッサ105がブロック104のICMに侵入イベントデータを書き込む。ステップ220で、ローカルサービスプロセッサ105が、割り込み保留レジスタにイベント対応ビットをセットし、ステップ225で、OS103が(イベントハンドラを介して)PDC102にメッセージを送信してイベントレジスタのイベントをクリアするよう指示する。ステップ230で、OS103からの要求時にPDC102が侵入イベントをクリアする。ステップ235で、メインサービスプロセッサ130が、影響を受ける各カードスロット毎に、侵入ステータスレジスタの侵入ステータスをリセットし、上述のように図2Aのステップ237

で侵入イベント処理を続行する。

【0028】図3は、システム100で「呼び鈴」が押下された際に実行される典型的なステップを示すフローチャートである。図3に示すように、ステップ305で、特定のカードスロット150に装着されたI/Oカードを取り外して修理し又は交換することができるようにするために、該スロットに関連する「呼び鈴」アッシュボタン15がユーザーにより押下される。ステップ310で、スイッチ15の押下時に生成された割り込みにより、メインサービスプロセッサ130に呼び鈴イベントが通知される。次いでステップ315で、メインサービスプロセッサ130が、該イベントの影響を受けるパーティションのローカルサービスプロセッサ105のみにメッセージを送信する。より詳細には、メインサービスプロセッサ130は、呼び鈴が押下されたカードスロット150に関連するセル101内のLSP105にメッセージを送信する。

【0029】ステップ320で、ローカルサービスプロセッサ105が、スクラッチRAM (ICM) 104内の呼び鈴データ用に予約された領域にカードスロット識別情報(すなわちスロットN)を書き込む。ステップ325で、LSP105が、スロットNに関する割り込みを、関連するOS103に送信させる。割り込みが処理されると、ステップ330で、OS103が、ICM104から呼び鈴イベントを取得するPDC機能に対する呼び出しを発行する。ステップ335で、該PDC機能が、呼び鈴イベント及び物理的な位置をOS103に送信する。

【0030】ステップ340で、呼び鈴155に関連するスロット150に関する(コアI/Oカード140上の)1つ又は2つ以上のI/Oドライバが無効化される。次いでステップ345で、OS103が、関連するコントローラ(図示せず)にカードスロットNの電源を切断するよう通知することにより、該スロットの電源を切断させる。ステップ346で、随意選択的に通知ランプ156を点灯させて、押下された呼び鈴に関連するI/O基板(スロットN内)を取り外す準備が整ったことをユーザーに通知する。ステップ350で、スロットNから基板が取り外され、ステップ355で該スロットに基板が(再)挿入される。該スロットに基板を挿入することにより、該スロットに関連するラッチ(スイッチ)165が閉鎖され、次いでラッチ割り込みが生成される。ステップ360で、該ラッチ割り込みがメインサービスプロセッサ130に送信され、後述するように図5のステップ505(後述)で呼び鈴/ラッチイベントの処理が続行される。

【0031】図4は、I/O検出の前に行われるラッチ初期化プロセスで実行される典型的な各ステップを示すフローチャートである。図4に示すように、ステップ405で、(スロットから基板が取り外されたことにより)ラッチ割り込みが生成された場合に、メインサービスプロセッサ130が、ローカルサービスプロセッサ105にステータスメッセージを送信する。該ステータスメッセージ

は、呼び鈴イベント又は侵入イベントを示すことが可能なものである点に留意されたい。ステップ410で、PDCとメインサービスプロセッサ130との間の共有メモリ(図1のブロック108)が初期化されたという信号をPDC102が(SM_GOOD信号を介して)送信した場合には、ステップ415で、ローカルサービスプロセッサ105が、外部レジスタ107内のイベント情報をICM(スクラッチRAM)104に移動させ、ステップ423でラッチの初期化が続行される。共有メモリが初期化されていない場合には、ステップ420でイベントが無視される。これは、I/O検出(ステップ425)に先立って共有メモリを初期化する必要があるからである。ステップ423で、ローカルサービスプロセッサ105が、割り込み保留レジスタに適当なラッチステータスビットをセットする。

【0032】ステップ425でI/O検出が行われる。I/O検出はPDCのブートプロセスの一部である。ブート時に、PDC102は、プロセッサ106、ICM104、及びI/Oデバイスを初期化する。PDCがI/Oを検出して初期化すると、I/O検出段階が開始される。該ステップにおいてPDC102がICM104からラッチステータスを読み込む。次いでステップ430で、PDC102が各カードスロット150毎にラッチステータスを確認する。所与のラッチ165が閉鎖されている場合には、PDCは関連するスロットに電源を投入し(ステップ440)、所与のラッチ165が開放されている場合には、PDCは該スロットに電源を投入しない(ステップ435)。

【0033】図5は、システム100の通常動作時すなわちOS103が既にブートされ実行されている際に、カードスロットのラッチが開放され又は閉鎖された際に実行される典型的なステップを示すフローチャートである。図5に示すように、ステップ505で、(スロットから基板が取り外されたことにより)ラッチ割り込みが生成された場合に、メインサービスプロセッサ130がローカルサービスプロセッサ105にステータスメッセージを送信する。該ステータスメッセージは、呼び鈴イベント又は侵入イベントを示すことが可能なものである。ステップ510で、PDCとメインサービスプロセッサ130との間の(ブロック108における)共有メモリが初期化されているという信号をPDC102が(SM_GOOD信号を介して)送信した場合には、ステップ515で、ローカルサービスプロセッサ105が外部レジスタ107内のイベント情報をICM(スクラッチRAM)104に移動させ、ステップ523でラッチの初期化が続行される。共有メモリが初期化されていない場合には、ステップ520でイベントが無視される。ステップ523で、ローカルサービスプロセッサ105が、割り込み保留レジスタに適当なラッチステータスビットをセットする。

【0034】ステップ525で、OS103は割り込みを受信し、PDC102にラッチステータスを要求する。ステップ530で、PDC102がICM104からラッチステータス

を読み出す。ステップ531で、PDC102が各カードスロット150毎にラッチステータスを確認する。所与のラッチ165が開放されている場合には、PDCは該スロットの電源を投入せず（ステップ532）、所与のラッチ165が閉鎖されている場合には、ステップ533で、PDC102がスロット「電源切断」メッセージをOS103に送信する。ステップ535で、OS103が、関連するスロット150に関するI/Oドライバを停止させ、ステップ540でPDC103がスロットの電源を切断する。

【0035】本発明の典型的な実施形態を図示し説明してきたが、本発明の様々な実施形態を実施可能であることは当業者には明らかである。例えば、図1に示す特定のシステム構成、並びに図2ないし図5に関して上述した特定の一連のステップは、本書に記載した特定の実施形態に限定されるものと解釈されるべきではない。特許請求の範囲に規定する本発明の思想及び範囲から逸脱することなく本発明の上述その他の特定の構成要素に対して修正を加えることが可能である。

【0036】以下においては、本発明の種々の構成要件の組み合わせからなる例示的な実施形態を示す。

1. 関連するオペレーティングシステム103を各々有する複数のプロセッサ106を備えた少なくとも1つのセル101を含むコンピュータシステムにおいて、該コンピュータシステムの動作中にI/Oカードの取り外し及び交換を行う方法であって、1つのI/Oカードスロット150に関連する1つの呼び鈴スイッチ165が押下された際に呼び鈴イベントが発生したことを管理プロセッサ130に通知し、該呼び鈴イベントが発生したことを示すメッセージを、前記管理プロセッサ130から、前記I/Oカードスロット150に関する責務を負うオペレーティングシステム103を含むセル101上のローカルサービスプロセッサ105へ送信し、該呼び鈴イベントの通知と該呼び鈴イベントに関連するI/Oカードスロット150の指示を、前記ローカルサービスプロセッサ105から、前記呼び鈴スイッチ165が押下されたI/Oカードスロット150に関連するセル101上のオペレーティングシステム103へ送信し、前記呼び鈴イベントに関連するI/Oカードに関するI/Oカードスロット150の電源を切断する、という各ステップを含む、コンピュータシステムの動作中にI/Oカードの取り外し及び交換を行う方法。

2. ラッチイベントに関連するI/Oカードスロット150が、関連するI/Oドライバを有しており、前記呼び鈴イベントに関連するI/Oカードスロット150の電源を切断する前に該I/Oカードスロット150のI/Oドライバを停止させるステップを更に含む、前項1に記載の方法。

3. 前記I/Oカードスロット150にI/Oカードが再挿入される際に、該I/Oカードが挿入されたI/Oカードスロット150に関するラッチイベントの発生を示す信号が該I/Oカードスロット150について生成され、前記管

理プロセッサ130に前記ラッチイベントを通知し、該ラッチイベントを、前記管理プロセッサ130から、前記I/Oカードスロット150に関する責務を負うオペレーティングシステム103を含むセル101上のローカルサービスプロセッサ105へ送信し、前記ラッチイベントを示すメッセージを前記ローカルサービスプロセッサ105から書き込み、前記ラッチイベントを示す前記メッセージを読み出すための呼び出しを前記オペレーティングシステム103から発行し、該ラッチイベントに関連するスロット150を示す通知を前記オペレーティングシステム103へ送信し、該ラッチイベントに関連するI/Oカードスロット150の電源を投入して、リブート動作を実行することなく該I/Oカードスロット150を使用可能にする、という各ステップを有する、前項1に記載の方法。

4. 前記I/Oカードスロット150の照明を行った後に通知ランプ156を点灯させて、前記呼び鈴イベントに関連するI/Oカードスロット150内のカードを取り外すことが可能であることをユーザーに通知する、前項1に記載の方法。

5. 前記管理プロセッサ130が、前記呼び鈴イベントに関連するカードを制御する責務を負うオペレーティングシステム103を含むセル101内のローカルサービスプロセッサ105のみに通知を行う、前項1に記載の方法。

6. 関連するオペレーティングシステム103を有する少なくとも1つのプロセッサ106を各々が備えた複数のセル101を含むコンピュータシステムにおいて、その各セル101が、複数の周辺I/Oカードスロット150を含む周辺バックプレーン120と、該コンピュータシステムの動作中における周辺I/Oカードの取り外し及び交換に関連するプラットフォームイベント情報を検出し経路指定するためのイベント通知システム100とに接続されている、コンピュータシステムにおけるイベント通知システム100であって、前記バックプレーンを介して前記各セル101に接続された管理プロセッサ130と、複数の呼び鈴スイッチ165であって、その各々が、特定の前記I/Oカードスロット150に関連付けられ、及び前記管理プロセッサ130に動作可能に接続されて、ユーザーが前記I/Oカードスロット150から特定の前記I/Oカードを取り外そうとしていることを示す呼び鈴イベントを前記管理プロセッサ130に提供する、複数の呼び鈴スイッチ165と、各セル101内のローカルサービスプロセッサ105であって、前記呼び鈴イベントを含む前記プラットフォームイベントを前記管理プロセッサ130から該ローカルサービスプロセッサ105へ送信するために、前記オペレーティングシステム103に接続されると共にリンク112を介して前記管理プロセッサ130に動作可能に接続される、ローカルサービスプロセッサ105とを備えており、前記オペレーティングシステム103が、前記ローカルサービスプロセッサ105からの呼び鈴イベントの通知に応じて、特定の前記I/Oカードに関連する前記カードスロット150

の電源を切断する、イベント通知システム100。

7. 単一の前記I/Oカードスロット150に各々が関連する複数のラッチ165であって、前記管理プロセッサ130に動作可能に接続されて、特定の前記スロット150内に複数の前記I/Oカードのうちの1つが存在することを示すラッチイベントを前記管理プロセッサ130に送信する、複数のラッチ165を更に含み、前記プラットフォームイベントのうちの1つが前記ラッチイベントを含み、前記オペレーティングシステム103が、特定の前記I/Oカードスロット150にカードが挿入されていることを示す前記ラッチイベントの前記ローカルサービスプロセッサ105からの通知に応じて該I/Oカードスロット150の電源を投入する、前項6に記載のイベント通知システム100。

8. 単一の前記I/Oカードスロットに各々が関連する複数のラッチであって、前記管理プロセッサに動作可能に接続されて、特定の前記スロット内に前記カードのうちの1つが存在することを示すラッチイベントを該管理プロセッサに提供する、複数のラッチを更に含み、前記プラットフォームイベントのうちの1つが前記ラッチイベントを含み、前記オペレーティングシステムが、特定の前記I/Oカードスロットにカードが挿入されていることを示す前記ラッチイベントの前記ローカルサービスプロセッサからの通知に応じて該I/Oカードスロットの電源を投入する、前項7に記載のイベント通知システム。

9. 侵入ラッチを有するアクセスパネル170を更に含み、該侵入ラッチが、前記管理プロセッサ130に動作可能に接続されて、該アクセスパネル170が開放されているか否かを示す侵入イベントを前記管理プロセッサ130に提供し、前記プラットフォームイベントのうちの1つが該侵入イベントを含み、前記オペレーティングシステム103が、前記アクセスパネル170が開放されているというローカルサービスプロセッサ105からの通知に応じて保留割り込みをレジスタ170に格納し、前記オペレーティングシステム103のブート時に、前記保留割り込みが、最後のブート以降に前記侵入イベントが発生したことを指示し、前記オペレーティングシステム103のブート時に前記侵入イベントが指示されない場合に、存在し

ないデバイスの走査を回避することにより該オペレーティングシステム103のブート時間を最小限にする、前項8に記載のイベント通知システム100。

10. オペレーティングシステム103が、前記侵入イベントの通知を受信した後に該侵入イベントの指示をクリアして該侵入イベントが1回しか報告されないようにする、前項9に記載のイベント通知システム100。

【図面の簡単な説明】

【図1】本システムがプラットフォームイベントの検出及び各セルへの経路指定を提供することになるマルチセルコンピュータの典型的な構成要素を示すブロック図である。

【図2A】侵入イベントの検出及び経路指定において実行する典型的な各ステップを示すフローチャートである。

【図2B】侵入イベントの操作において実行する典型的な各ステップを詳細に示すフローチャートである。

【図3】「呼び鈴」の押下時に実行する典型的な各ステップを示すフローチャートである。

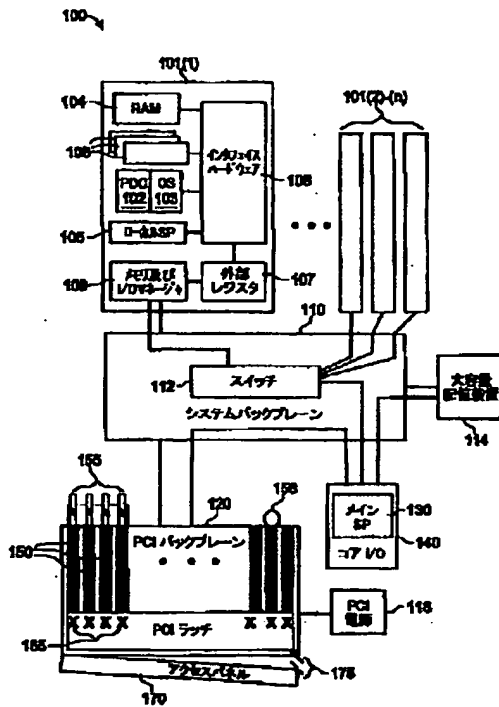
【図4】ラッチ初期化プロセス中に実行する典型的な各ステップを示すフローチャートである。

【図5】通常状態においてカードスロットのラッチが開放された際又は閉鎖された際に実行する典型的な各ステップを示すフローチャートである。

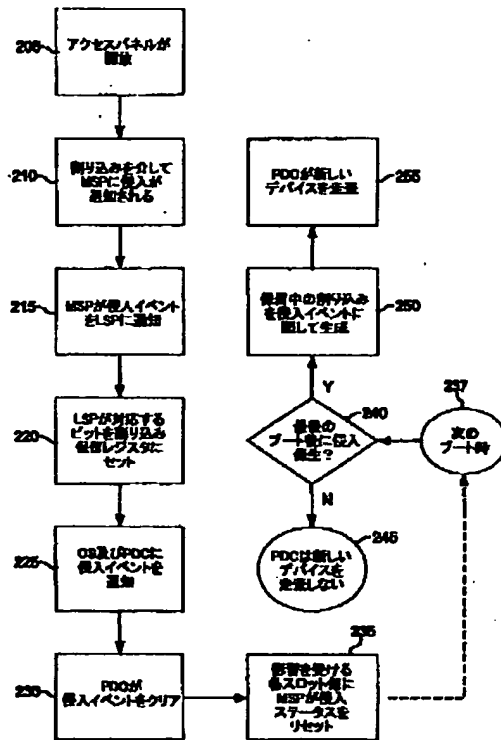
【符号の説明】

- 100 イベント通知システム
- 101 セル
- 103 オペレーティングシステム
- 105 ローカルサービスプロセッサ
- 106 プロセッサ
- 107 レジスタ
- 112 リンク
- 120 周辺バックプレーン
- 130 管理プロセッサ
- 150 I/Oカードスロット
- 156 アテンションライト
- 165 呼び鈴スイッチ
- 170 パネル

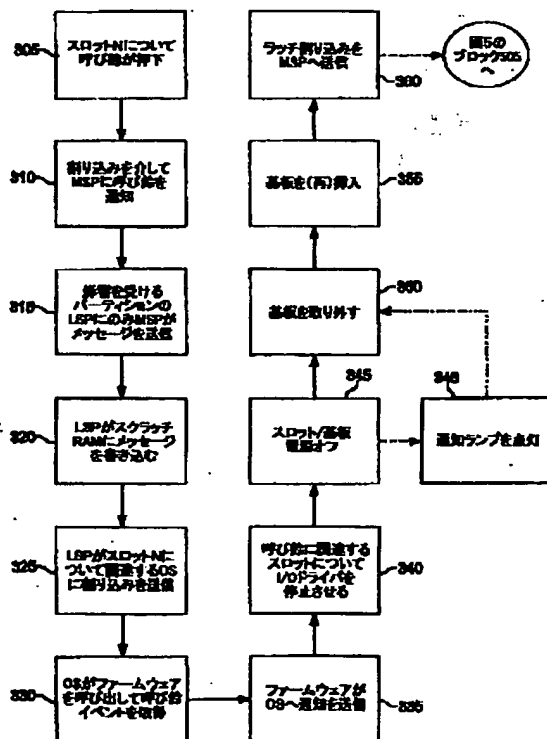
【図1】



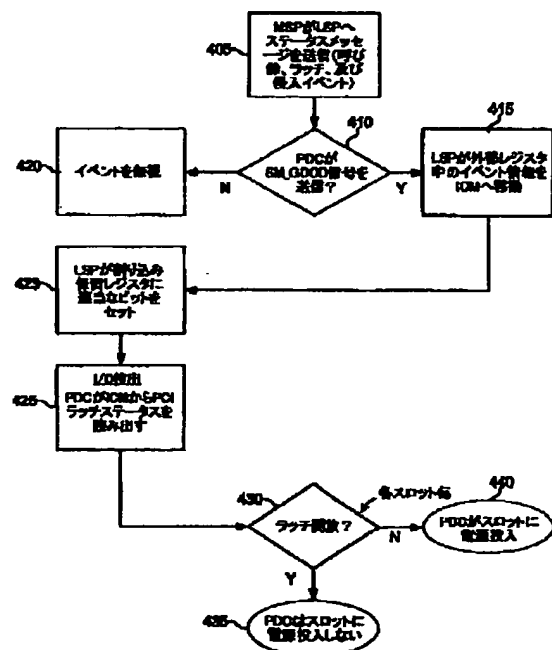
【図2A】



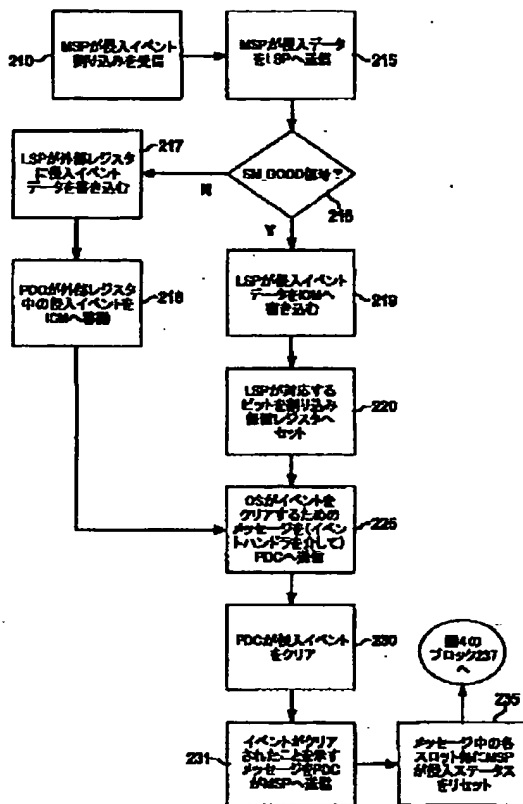
【図3】



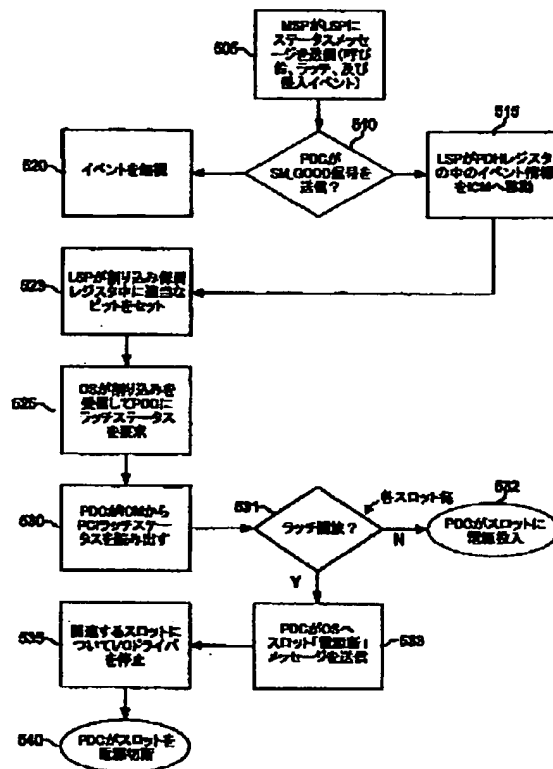
【図4】



【図2B】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・エス・アリソン
アメリカ合衆国コロラド州80525, フォート
コリンズ, レッドバーン・ドライブ・
2900

(72)発明者 クリストファー・シャウン・クローガー
アメリカ合衆国コロラド州80501, ロング
モント, セダーウッド・ドライブ・1677